

Japanese Patent Laid-Open No. 7-72450

(57) [Abstract]

[Object] The object of the present invention is to provide a projection type display apparatus which makes it possible to realize with a single apparatus a display in which priority is given to brightness and a display in which priority is given to color reproducibility.

[Construction] A light source portion 1 is detachable with respect to a projection type display apparatus main body having first optical elements DM1 through DM4 for performing color separation or synthesis on light source light, liquid crystal panel unit portions P1 through P7 for performing light intensity modulation or light phase modulation, and projection optical elements 3 and 11 through 13 for projecting lights of different colors onto a screen. Thus, a light source portion suitable for the purpose of use can be easily combined with the apparatus main body. Further, the projection type display apparatus main body 7 or the light source portion 1 is provided with a second optical element DF showing different spectral characteristics according to the wavelength, so that it is possible to vary the spectrum of the light source light to thereby achieve an improvement in color purity.

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/13	5 0 5			
	1/1335	5 3 0		
H 0 4 N 9/31		C		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平5-221969

(22)出願日 平成5年(1993)9月7日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72)発明者 浜田 哲也

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72)発明者 鈴木 敏弘

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 石川 泰男

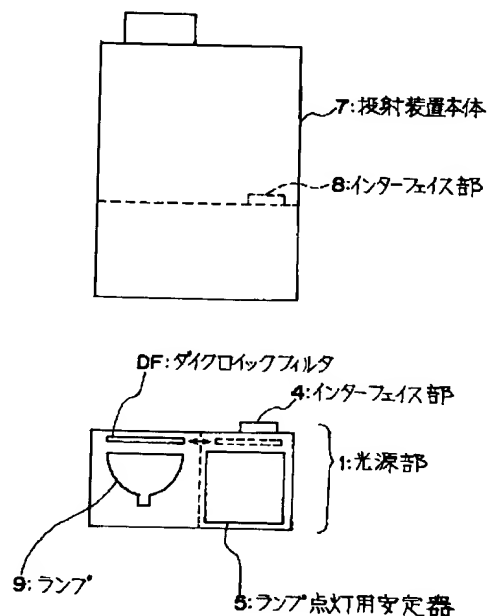
(54)【発明の名称】 投射型表示装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現できる投射型表示装置を提供することを目的としている。

【構成】 光源光の色分離又は合成を行う第1光学素子DM1～4、光強度変調又は光位相変調を行う液晶パネルユニット部P1～7、及び各色光をスクリーンに投射する投射光学素子3, 11～13を有している投射型表示装置本体に対して、光源部1を脱着可能にしている。従って、使用目的に適合した光源部を容易に組み合わせることができる。また、投射型表示装置本体7又は光源部1に、波長によって分光特性の異なる第2光学素子DFを更に設けているので、光源光のスペクトルを変化させ、色純度を向上させることができる。

本発明の第1実施例による投射型表示装置の構成



・【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源光の色分離を行う第1光学素子（DM1～4）、光強度変調又は光位相変調を行う液晶パネルユニット部（P1～7）、及び各色光をスクリーンに投射する投射光学素子（3、11～13）を有している投射型表示装置本体と、

当該投射型表示装置本体（7）に対して着脱可能な光源部（1）と、

を備えていることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の投射型表示装置において、

前記光源部（1）が、種類又は電力の異なる複数のランプを有していることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2に記載の投射型表示装置において、

前記投射型表示装置本体（7）又は前記光源部（1）が、波長によって分光特性の異なる第2光学素子（DF）を更に備えていることを特徴とする投射型表示装置。

【請求項4】 請求項3に記載の投射型表示装置において、

前記第2光学素子（DF）が、ほぼ490nm～510nmの帯域の光若しくはほぼ570nm～600nmの帯域の光を遮断する分光特性又は、ほぼ490～510nmの帯域の光及びほぼ570～600nmの帯域の光を遮断する分光特性を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項5】 請求項3又は4に記載の投射型表示装置において、

前記投射型表示装置本体（7）又は前記光源部（1）が、前記第2光学素子（DF）を光路中にて挿脱させる機構を備えていることを特徴としている投射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ビデオ表示、大画面表示などに使用される投射型表示装置に関する。

【0002】 近年、画像処理などの分野において表示装置の使用目的が多様化しており、このため使用目的に合わせて最適な色純度、色バランス、照度等が得られる表示装置が求められている。

【0003】

【従来の技術】 図12に、従来の投射型表示装置の構成を示し、図13に、各ダイクロイックミラーDM1～4の分光透過率を示す。

【0004】 図12において、光源部1から射出された白色光は、UV／IRカットフィルタ2によって紫外線光及び赤外線光が遮断された後、図13（a）に示す分光透過率を呈するダイクロイックミラーDM1によって青色帯域Bの光は透過し、緑から赤色帯域光は反射され

る。一般に光源としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等が使用され、色分離・合成光学素子としては、ダイクロイックミラーのほかダイクロイックプリズム等が使用される。

【0005】 ダイクロイックミラーDM1を透過した青色帯域光は全反射ミラーM1によって光路を90度変え、集光レンズL1を介して液晶パネルP1に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された光は、図13（c）に示す分光透過率を呈するダイクロイックミラーDM3に入射する。図13（c）よりダイクロイックミラーDM3は赤色帯域光以外を透過させる特性を有しているため、変調後の青色帯域光はそのままダイクロイックミラーDM3を透過し、図13（d）に示す分光透過率を呈するダイクロイックミラーDM4に入射する。図13（d）よりダイクロイックミラーDM4は緑色帯域以外の光は反射させる特性を有しているため、青色帯域光はダイクロイックミラーDM4によって反射され、光路を90度変えて投射レンズ3に入射する。

【0006】 一方、ダイクロイックミラーDM1によって反射され、光路を90度変えた緑～赤色帯域光は図13（b）に示す分光透過率を示すダイクロイックミラーDM2に入射する。図13（b）より、ダイクロイックミラーDM2は赤色帯域光Rを反射する特性を有しているため、ここで赤色帯域光は反射され、その光路を90度変え、集光レンズL2を介して液晶パネルP2に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された赤色帯域光はダイクロイックミラーDM3に入射する。ダイクロイックミラーDM3は赤色帯域光を反射する分光透過率を有しているため、ここで反射され、光路を90度変えてダイクロイックミラーDM4に入射する。ダイクロイックミラーDM4は緑色帯域光以外の光を反射させる特性を有しているため、赤色帯域光はダイクロイックミラーDM4によって反射され、その光路を90度変えて投射レンズ3に入射する。

【0007】 ダイクロイックミラーDM2を透過した緑色帯域光は、集光レンズL3を介して液晶パネルP3に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された緑色帯域光は、全反射ミラーM2によってその光路を90度変えてダイクロイックミラーDM4に入射する。ダイクロイックミラーDM4は緑色帯域光を透過する特性を有しているため、緑色帯域光はそのままダイクロイックミラーDM4を透過し、投射レンズ3に入射する。

【0008】 そして、投射レンズに入射した光は、スクリーン上に投影されて画像を形成する。なお、各液晶パネルに隣接して設けられた集光レンズは、液晶パネルを出た光が効率よく投射レンズに入るようにするためのものである。

【0009】 このように構成された従来の投射型表示装置において、各液晶パネルのコントラストが十分高い場

合、赤色帯域光の色純度は光源光のスペクトル特性とダイクロイックミラーDM1～4の分光透過率とによって決定され、緑色帯域光の色純度は光源光のスペクトル特性とダイクロイックミラーDM1、DM2、DM4の分光透過率によって決定され、青色帯域光の色純度は光源光のスペクトル特性とダイクロイックミラーDM1、DM3、DM4の分光透過率によって決定される。

【0010】以上のように、従来の投射型表示装置の構成では、特定のランプを使用した場合、最適な色バランス及び色純度が得られるように各光学素子の設計がなされてい

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、投射型表示装置の使用目的によっては、たとえ装置が大型になっても明るい表示が必要とされる場合、色純度が低下しても明るい表示が必要とされる場合などの様々な要求がある。これに対しては、ランプの種類又は電力を変えることによってある程度対応可能であるが、従来の投射型表示装置の場合、ランプは装置本体内に固定されており、上記要求に対応することができなかった。また、単にランプのみを交換したとしても、そのランプのスペクトル特性と各光学素子の分光特性とが対応しなくなり、色純度、色バランスがくずれ、表示品質が著しく低下する可能性が大きかった。

【0012】そこで本発明は、明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を1台の装置で実現できる投射型表示装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明による投射型表示装置は、光源光の色分離を行う第1光学素子(DM1～4)、光強度変調又は光位相変調を行う液晶パネルユニット部(P1～7)、及び各色光をスクリーンに投射する投射光学素子(3, 11～13)を有している投射型表示装置本体と、当該投射型表示装置本体(7)に対して着脱可能な光源部(1)と、を備えていることを特徴としている。

【0014】更に本発明による投射型表示装置は、前記投射型表示装置本体(7)又は前記光源部(1)が、波長によって分光特性の異なる第2光学素子(DF)を更に備えていることを特徴としている。

【0015】

【作用】上記本発明の構成によれば、光源光の色分離又は合成を行う第1光学素子(DM1～4)、光強度変調又は光位相変調を行う液晶パネルユニット部(P1～7)、及び各色光をスクリーンに投射する投射光学素子(3, 11～13)を有している投射型表示装置本体に対して、光源部(1)を脱着可能にしている。従って、使用目的に適合した光源部を容易に組み合わせることができる。

【0016】また、上記本発明の構成によれば、前記投

射型表示装置本体(7)又は前記光源部(1)に、波長によって分光特性の異なる第2光学素子(DF)を更に設けているので、光源光のスペクトルを変化させ、色純度を向上させることができる。

【0017】

【実施例】以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。図面中、同一の構成部分には同一の参照番号を使用する。

【0018】図1に、本発明による投射型表示装置の斜視図を示す。本発明による投射型表示装置は、光源部1と、投射装置本体7とを備えている。光源部1は、種類(ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等)、セッティング条件(照度比、フロスト状態等)、電力(150W, 250W等)等が異なるランプを準備する。従って、表示する画面の大きさや種類(フルカラー表示、大画面表示等)、また部屋の環境によって明るさを優先した表示や色再現性を優先した表示など目的に応じて選択できる。

【0019】投射装置本体7は、ランプ及びランプ点灯用電源を除く光学系部品と、制御回路部と、制御回路用電源とを備えている。投射装置本体7と光源部1とのインターフェース部4は、ランプ点灯用電源への入力電源、ランプ点灯判別信号、温度モニタ信号等で構成される。光源部外装には通気孔が設けられており、投射装置本体7に光源部1を組み込んだとき、投射装置本体7に内蔵されているファンによって光源内部を冷却できるようになっている。

第1実施例

図2に、本発明の第1実施例による投射型表示装置の概略構成を示す。第1実施例では、光源部1に、光源光のスペクトル特性を変更する特性を有しているダイクロイックフィルタDF、及びこのダイクロイックフィルタDFをランプの照射光路中に挿脱させる為の機構を設けている。このダイクロイックフィルタDFをランプの照射光路外へスライドさせることによって、光源光スペクトルを操作することなく、そのまま投射光学系本体に投射させるとともに、ダイクロイックフィルタDFをランプ照射光路内にスライドさせることによって、光源光のスペクトルを変更させ、色純度・色バランス等を変化させる。すなわち、ダイクロイックフィルタDFが照射光路中に挿入されていないときに得られる色純度は、ダイクロイックフィルタDFが挿入されているときの色純度よりも低下する。従って、ダイクロイックフィルタDFが挿入されているときは色純度の高い高品質な表示が可能であり、小画面のビデオ表示等に適している。また、ダイクロイックフィルタDFが挿入されていないときは、色純度はさほど高くはないが明るい表示となり、大画面表示等に適している。

【0020】このように、ダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿脱させる機構を設け、2種類の表示品

質を実現することができる。なお、ダイクロイックフィルタDFの挿脱は手動で行うことも、動力発生機及び動力伝達機を組み合わせることも可能である。

【0021】図3に本発明の第1実施例による投射型表示装置の詳細な構成を示し、図4に本発明に使用するダイクロイックフィルタDFの分光透過率を示し、図5に、図3に使用されるダイクロイックフィルタDF及びダイクロイックミラーDM1～4のカット波長（透過率が50%となる波長）をまとめて示す。これらのカット波長は、あるメタルハライドランプを使用した場合の10設計例である。但し、これらの数値はあくまでも一例に過ぎず、これらの値に限定されるものではない。光源の種類に応じて種々の値を設定することができる。

【0022】図3に示す投射装置本体7内の光学系は、図12に示す従来の投射型表示装置における光学系と同一であるため詳細な説明は省略する。ダイクロイックミラーDM1～4の分光透過率についても、図13に示すものと同一である。

【0023】ここで、ダイクロイックフィルタDFが照射光路中に挿入されていない場合、DM1、DM2、DM3、DM4のカット波長によって決定される色純度は、ビデオ表示において必要な色純度よりも低いが、大画面表示においては十分な色純度に設定されている。ダイクロイックフィルタDFが照射光路中に挿入されていない場合には、約490～510nmの帯域光及び約570～600nmの帯域光も投射光として利用している。しかしながら、500nm近傍の光及び585nm近傍の光は青純度、緑純度、赤純度をそれぞれ低下させる光である。

【0024】そこで、ビデオ表示など色純度の高い高品質な表示が必要な場合には、ダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿入する。ダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿入すると、約490～510nmの帯域光及び約570～600nmの帯域光が表示装置本体7側へは射出されなくなり、青色帯域表示光として約490nm以下の光が利用され、緑色帯域表示光として約510～570nmの光が利用され、赤色帯域表示光として約600nm以上の投射光が利用される。

【0025】図6に、ダイクロイックフィルタDFの挿入時及び未挿入時におけるランプのスペクトル特性を示す。このようにダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿入することで色純度を向上させることができる。しかし、一般に色純度を低下させる光を遮断すると色純度は向上するものの、光量が低下してしまう。上記ダイクロイックフィルタDFの場合、光量を大幅に低下させずに色純度及び色バランスを確保できるようにカット帯域及び透過率を設定している。

【0026】図7に、本発明の投射型表示装置に使用されるダイクロイックフィルタDFの基板構成の一例を示し、図8に、ダイクロイックフィルタDFの分光透過率50

を示す。図7に示すダイクロイックフィルタDFの一方の面には、図8(A)に示す約490～510nmの帯域光を反射する分光透過率を有するダイクロイックコーティング層DF1をコーティングし、他方の面には、図8(B)に示す約570～600nmの帯域光を反射する分光透過率を有するダイクロイックコーティング層DF2をコーティングする。図8(A)及び図8(B)に示すフィルタ特性を合成し、図8(C)に示す帯域フィルタ特性、すなわち図4に示す分光透過率が得られる。ここでは、1板の基板の両面にダイクロイックコーティング層を設けているが、2枚の基板のそれぞれに分光透過率の異なるコーティング層を設け、2枚を組み合わせることもできる。更に、図8(A)又は図8(B)のいずれか一方の分光透過率を有するものをダイクロイックフィルタDFとして用いれば、青色の色純度、又は赤色の色純度のいずれかを向上させることができる。

【0027】なお、図3では、ダイクロイックフィルタDFと、これを光路中に挿脱可能な機構とを光源部1に設けているが、図9に示すように投射装置本体7に設けることもできる。更に、図10に示すように、ダイクロイックフィルタDFと、これを光路中に挿脱可能な機構とを光源部1に設ける場合において、ダイクロイックフィルタDFを、ダイクロイックミラーDM1とダイクロイックミラーDM2との間に設けることもできる。但し、この場合ダイクロイックフィルタDFの効果は赤色帯域光と青色帯域光とに作用する。色分離順序及びダイクロイックフィルタDFの挿入場所はこれらに限定されるものではない。

【0028】以上において、ダイクロイックフィルタDFについて説明したがこれに限定されるものではなく、ダイクロイックミラーDMを用いることもできる。

第2実施例

図11に、本発明の第2実施例による投射型表示装置の構成を示す。

【0029】図11において、光源部1から射出された白色光は、UV/IRカットフィルタ2によって紫外線光及び赤外線光が遮断された後、ダイクロイックフィルタDFを介して、又はこれを介さず、ダイクロイックミラーDM2に入射する。第1実施例と同様に、光源としてはハロゲンランプ、メタルハライドランプ等が使用され、色分離・合成光学素子としては、ダイクロイックミラーのほかダイクロイックプリズム等が使用される。

【0030】図13(b)に示す分光透過率を呈するダイクロイックミラーDM2によって赤色帯域Rの光は透過し、青から緑色帯域光は反射される。ダイクロイックミラーDM1によって反射された赤色帯域光は、その光路を90度変え、集光レンズL5を介して液晶パネルP5に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された光は、投射レンズ11に入射する。

【0031】一方、ダイクロイックミラーDM2を透過

した青～緑色帯域光は図13(a)に示す分光透過率を示すダイクロイックミラーDM1に入射する。図13

(a)より、ダイクロイックミラーDM1は青色帯域光B以外を反射する特性を有しているため、ここで緑色帯域光は反射され、その光路を90度変え、集光レンズL6を介して、液晶パネルP6に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された緑色帯域光は投射レンズ12に入射する。

【0032】ダイクロイックミラーDM1を透過した青色帯域光は、全反射ミラーM3によってその光路を90度変え、集光レンズL7を介して、液晶パネルP7に入射し、ここで入力信号に応じて光変調される。光変調された緑色帯域光は投射レンズ13に入射する。

【0033】そして、投射レンズに入射した光は、スクリーン上に投影されて画像を形成する。なお、各液晶パネルに隣接して設けられた集光レンズは、液晶パネルを出た光が効率よく投射レンズに入るようにするためのものである。

【0034】ここで、ダイクロイックフィルタDFが照射光路中に挿入されていない場合、DM1及びDM2のカット波長によって決定される色純度は、ビデオ表示において必要な色純度よりも低い、大画面表示においては十分な色純度に設定されている。ダイクロイックフィルタDFが照射光路中に挿入されていない場合には、約490～510nmの帯域光及び約570～600nmの帯域光も投射光として利用している。しかしながら、500nm近傍の光及び585nm近傍の光は青純度、緑純度、赤純度をそれぞれ低下させる光である。

【0035】そこで、ビデオ表示など色純度の高い高品質な表示が必要な場合には、ダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿入する。ダイクロイックフィルタDFを照射光路中に挿入すると、約490～510nmの帯域光及び約570～600nmの帯域光が表示装置本体7側へは射出されなくなり、青色帯域表示光として約490nm以下の光が利用され、緑色帯域表示光として約510～570nmの光が利用され、赤色帯域表示光として約600nm以上の投射光が利用される。

【0036】なお、ダイクロイックフィルタDFの分光透過率、構成、配置場所、ダイクロイックミラーDMとの置換可能性等については第1実施例と同様である為、その説明を省略する。

【0037】

【発明の効果】上記本発明の構成によれば、光源部を投射型表示装置本体から脱着可能にしているため、使用目的に適した光源部を容易に組み合わせることができる。すなわち、表示する画面の大きさ若しくは種類（フルカラー表示、大画面表示等）、又は部屋の環境に応じて、ランプの種類（ハロゲンランプ、メタルハライドランプ等）、ランプセッティング条件（照度比、フロスト状態）、電力（150W、250W等）を最適に選択す

ることによって、明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示等を1台の装置で実現することができる。

【0038】また、投射型表示装置本体又は前記光源部に、波長によって分光特性が異なる第2光学素子（DF）及びその挿脱機構を更に設けているので、数種類の光源を使用しなくても、明るさを優先した表示又は色再現性を優先した表示を実現でき、常に最適な表示状態を作り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による投射型表示装置の斜視図である。

【図2】本発明の第1実施例による投射型表示装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の第1実施例による投射型表示装置の詳細な構成を示す図である。

【図4】本発明に使用するダイクロイックフィルタDFの分光透過率を示す図である。

【図5】ダイクロイックフィルタDF及びダイクロイックミラーDM1～4のカット波長の説明図である。

【図6】ランプのスペクトル特性を示す図である。

【図7】本発明の投射型表示装置に使用されるダイクロイックフィルタDFの基板構成を示す図である。

【図8】本発明の投射型表示装置に使用されるダイクロイックフィルタDFの分光透過率を示す図である。

【図9】本発明による投射型表示装置の概略構成を示す図である。

【図10】本発明による投射型表示装置の概略構成を示す図である。

【図11】本発明の第2実施例による投射型表示装置の詳細な構成を示す図である。

【図12】従来の投射型表示装置の構成を示す図である。

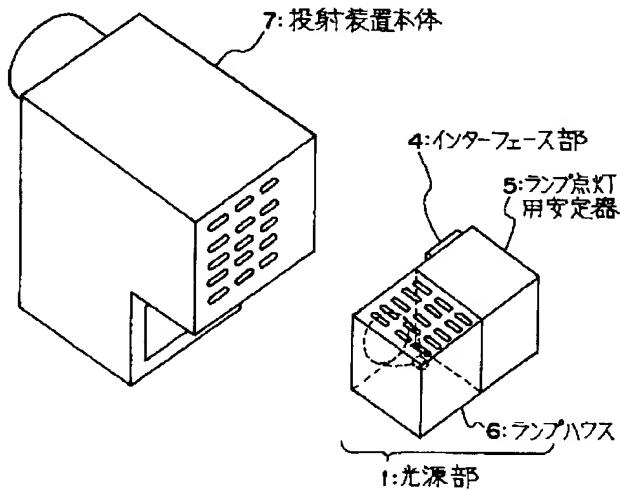
【図13】ダイクロイックミラーの分光透過率を示す図である。

【符号の説明】

- 1…光源部
- 2…UV/IRカットフィルタ
- 3, 11～13…投射レンズ
- 4, 8…インターフェース部
- 5…ランプ点灯用安定器
- 6…ランプハウス
- 7…投射装置本体
- 9…ランプ
- 10…投射型表示装置
- DF…ダイクロイックフィルタ
- DF1～DF2…ダイクロイックコーティング層
- DM1～DM4…ダイクロイックミラー
- M1～M3…全反射ミラー
- P1～P7…液晶パネル
- L1～L6集光レンズ
- G…ガラス基板

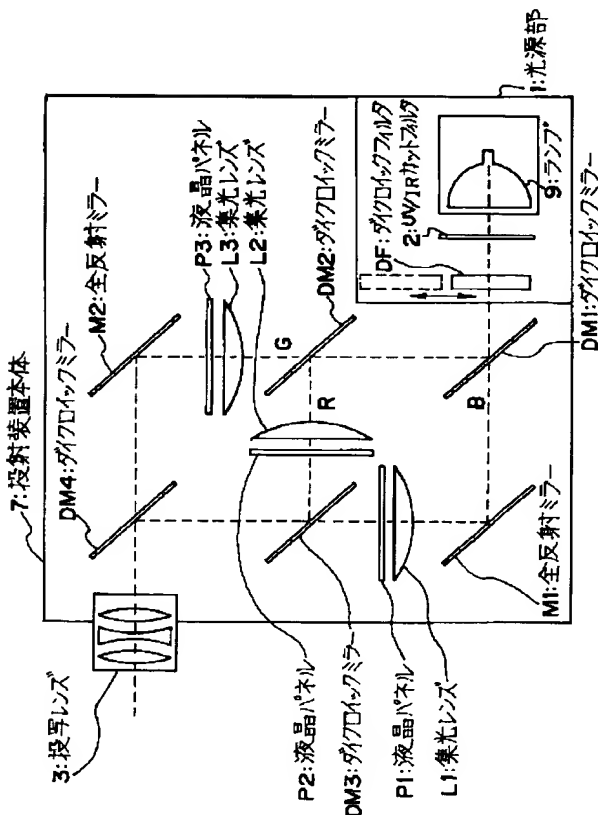
【図1】

本発明による投射型表示装置の概要



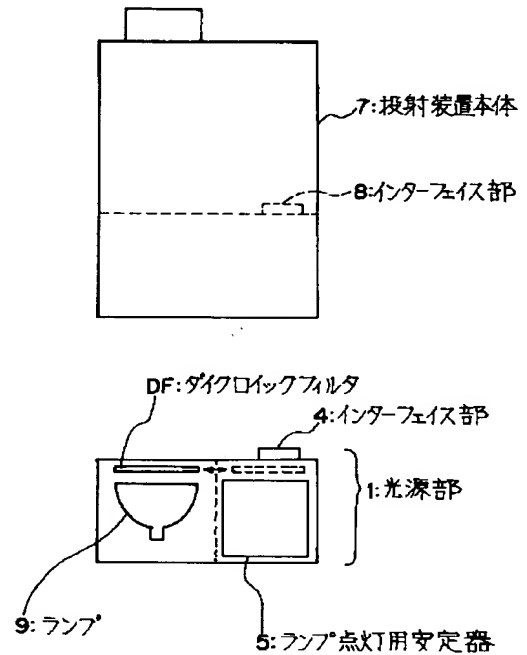
【図3】

本発明の第1実施例による投射型表示装置の構成



【図2】

本発明の第1実施例による投射型表示装置の構成



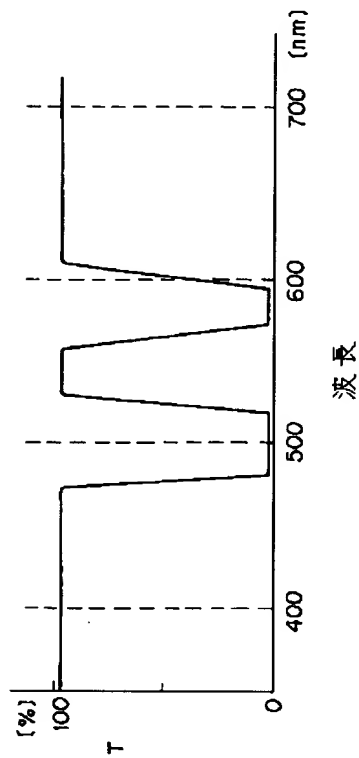
【図5】

ダイクロイックフィルタ及びダイクロイックミラーのカット波長の説明図

	カット波長
DM1	500nm以上
DM2	585nm以上
DM3	585nm以上
DM4	510nm以下 および570nm以上
DF	490nm以上510nm以下および 570nm以上600nm以下

【図4】

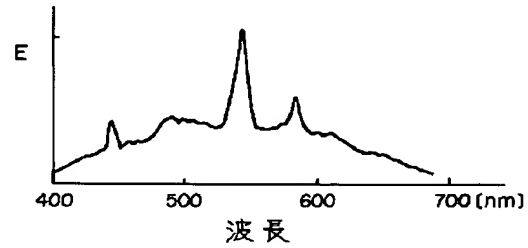
ダイクロックフィルタの分光透過率



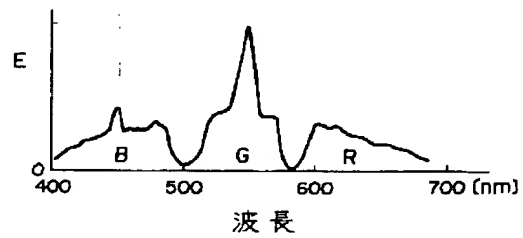
【図6】

ランプのスペクトル特性の説明図

(A) ランプのスペクトル特性(DF未挿入時)

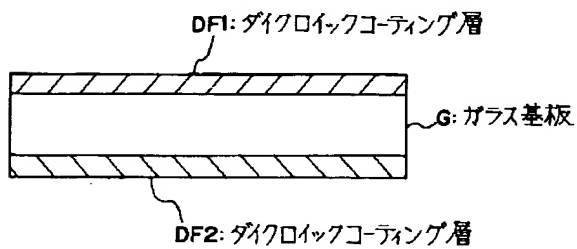


(B) ランプのスペクトル特性(DF挿入時)



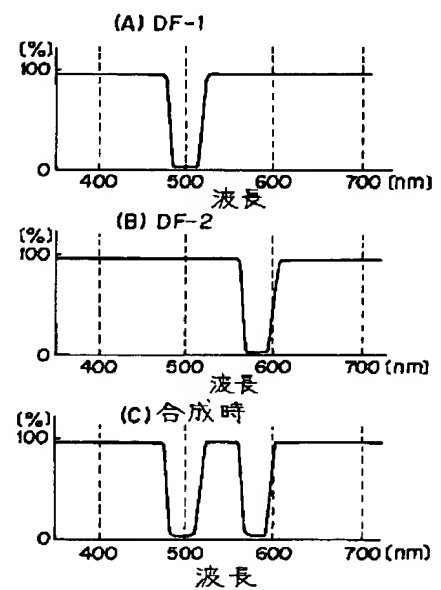
【図7】

DF基板の構成



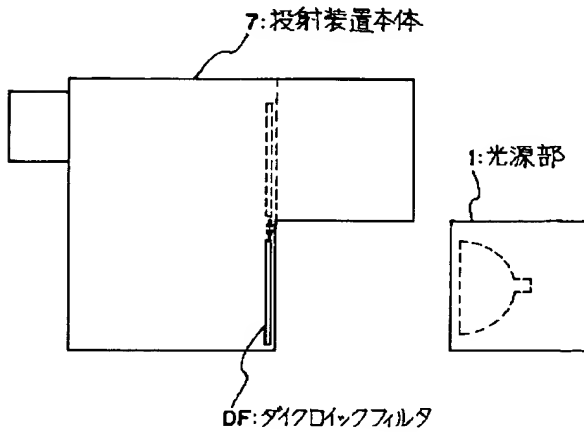
【図8】

分光透過率



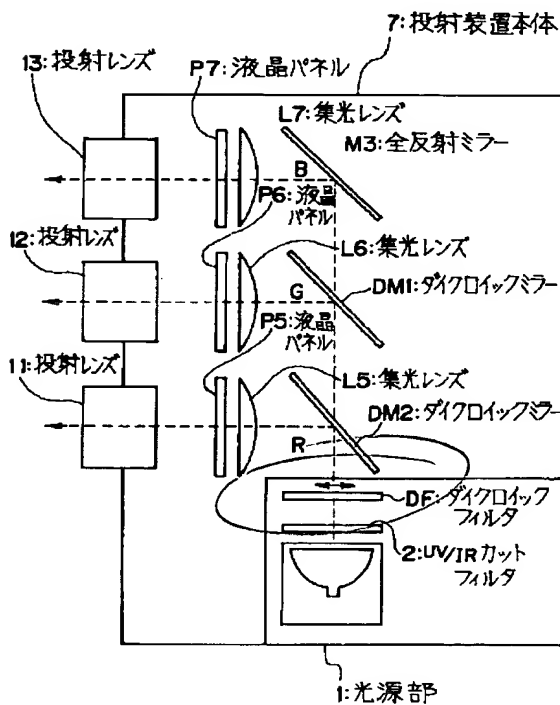
【図9】

本発明による投射型表示装置の構成



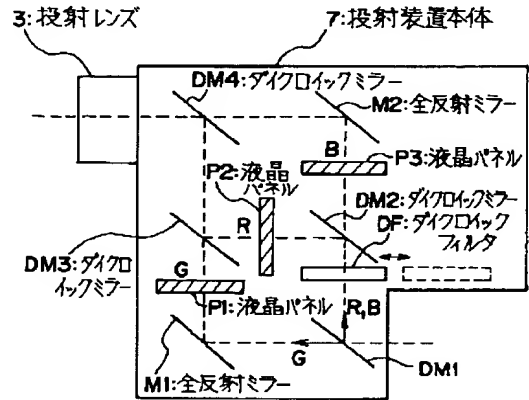
【図11】

本発明の第2実施例による投射型表示装置の構成



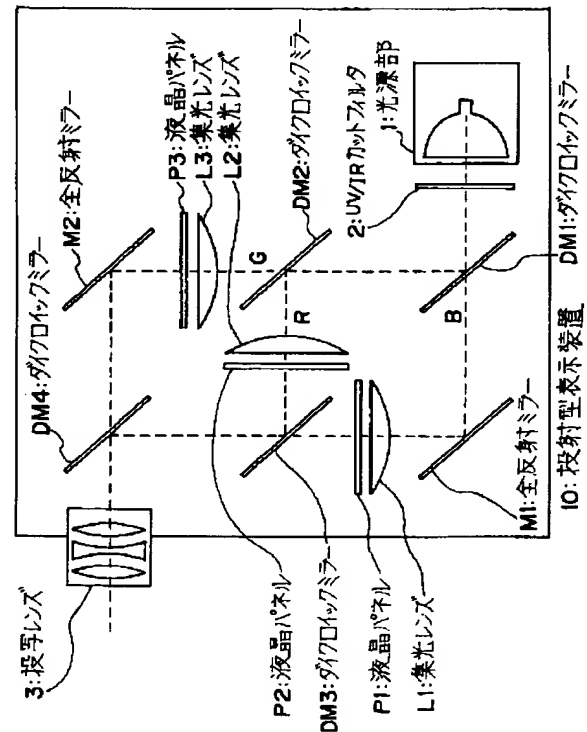
【図10】

本発明による投射型表示装置の構成



【図12】

従来の投射型表示装置の構成



【図13】

ダイクロックミラーの分光透過率

